

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-250034

(43)公開日 平成6年(1994)9月9日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 2 B 6/12

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

M 8106-2K

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平5-61055

(22)出願日 平成5年(1993)2月24日

(71)出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72)発明者 渡辺 智浩

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

(72)発明者 柳川 久治

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

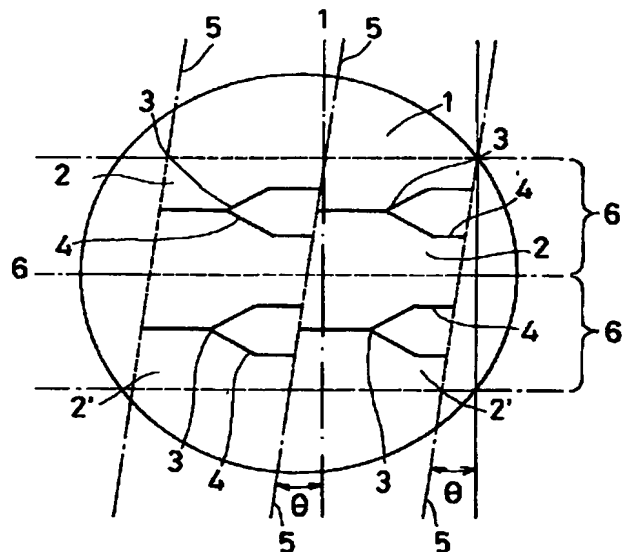
(54)【発明の名称】 光導波路チップ用母板および光導波路チップの製造方法

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 光導波路チップ用母板からチップ端面における反射の影響を除いた導波路チップを効率よく製作する。

【構成】 光導波路3, 4を光導波路チップ用母板1上に形成する際に、チップ端面での反射の影響を除くため、隣接したチップ毎の光導波路ユニットを光導波路4の長手方向に適当にずらして、この長手方向に平行な画区切り分けの為の切削加工線6及びこれに垂直な線に対し適当な角 $\theta$ だけ傾いた画区切り分けの為の切削加工線5に沿ってチップ用母板から各チップを切り出す。

【効果】 切削加工線5の代わりに切削加工線6に垂直な線に沿って切削後、チップ毎に端面を斜めにカットする従来の方法に比べて、各チップ毎に端面の傾斜角 $\theta$ がばらつきのない一定値で精度よく形成され、また切削工程を減らして効率よく所望の光導波路チップを製作できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも一つの光導波路の形成された画区が、平板基板上の縦横方向に少なくとも一列配列されて形成された光導波路チップ用母板において、少なくとも一つの光導波路の形成された画区と、前記画区の光導波路の非長手方向に隣接する少なくとも一つの光導波路の形成された他の画区とが、一定の角度で横方向にずらされて配列形成されていることを特徴とする光導波路チップ用母板。

【請求項2】 光導波路の形成された画区が、平板基板上の縦横方向に少なくとも一列配列されて形成された光導波路チップ用母板より、一画区内に少なくとも一つの光導波路が形成された光導波路チップを製造するにあたり、光導波路チップ用母板として、少なくとも一つの光導波路の形成された画区と、前記画区の光導波路の非長手方向に隣接する少なくとも一つの光導波路の形成された他の画区とが、一定の角度で横方向にずらされて平板基板上の縦横方向に少なくとも一列配列されて形成されている光導波路チップ用母板を用い、前記光導波路チップ用母板を、少なくとも一つの光導波路の形成された画区と前記画区の光導波路の非長手方向に隣接する少なくとも一つの光導波路の形成された他の画区とを、予め、両画区間の横方向に付与したずらし角度に基づき、縦方向に切削加工することを特徴とする光導波路チップの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光導波路チップ製造用母板、および光導波路チップの製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、光導波路チップ用母板は、例えば、図5に示すように、平板基板であるシリコンウエハ11上に、例えば、直線の光導波路13の形成された画区12（点線でしめす区域）と、該画区の直線の光導波路13の非長手方向（縦方向）に隣接する直線の光導波路13の形成された他の画区14とが、正配列の状態（縦横方向に規則正しく所望列配列された状態のこと。以下、同じ）に配列して作られていた。そして、この光導波路チップ用母板からの個々の光導波路チップの製造は、図6に図示した如く、一端、前記光導波路チップ用母板11から、直線の光導波路13の形成された画区12（所謂光導波路チップ）、画区14などを個々に切り出したのち、この光導波路チップ12に、その光導波路13の端面での光の反射を防ぐため、それぞれの光導波路チップ13の光導波路の先端を一定の角度 $\theta$ をもって斜めに（一点鎖線で示した線に沿って）切削加工していた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このように光導波路の形成された画区が、正配列された従来の

光導波路チップ用母板からの光導波路チップの製造においては、以下のような問題があった。即ち、このように光導波路の形成された画区が、平板基板上に正配列パターンで形成された光導波路チップ用母板からの光導波路チップの製造に際しては、先づ、それぞれの光導波路の形成された画区12（所謂光導波路チップ）と画区14とを個々に切り出したのち、切り出した個々の光導波路チップ12の光導波路13の先端を、一定の角度 $\theta$ をもって斜めに切削加工するため、切削加工が煩雑であった。また、光導波路の形成された画区12（光導波路チップ）と画区14ごとに、その光導波路の先端を一定の角度 $\theta$ をもって斜めに切削加工するため、光導波路チップ12ごとに光導波路の先端の切削精度がばらつくと言う問題も生じた。

【0004】本発明は、かかる問題点に着目しなされたもので、個々の光導波路チップを製造するための切削加工が、簡便で、かつ、切削加工して得た個々の光導波路チップの光導波路先端の切削加工精度のばらつきの小さい光導波路チップが製造し易い、光導波路チップ用母板、および光導波路チップ用母板からの光導波路チップの製造方法を提供するものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】即ち、本発明の請求項1の発明は、少なくとも一つの光導波路の形成された画区が、平板基板上の縦横方向に、少なくとも一列配列されて形成された光導波路チップ用母板において、少なくとも一つの光導波路の形成された画区が、前記画区の光導波路の非長手方向に隣接する少なくとも一つの光導波路の形成された他の画区と、一定の角度で横方向（光導波路の長手方向）にずらされて、配列形成されていることを特徴とする光導波路チップ用母板である。また、請求項2の発明は、少なくとも一つの光導波路の形成された画区が、平板基板上の縦横方向に少なくとも一列配列されて形成された光導波路チップ用母板より、一画区内に少なくとも一つの光導波路が形成された光導波路チップを製造するにあたり、光導波路チップ用母板として、少なくとも一つの光導波路の形成された画区と、前記画区内の光導波路の非長手方向に隣接する少なくとも一つの光導波路が形成された他の画区とが、一定の角度で横方向（光導波路の長手方向）にずらされて、平板基板上の縦横方向に少なくとも一列配列されて形成されている光導波路チップ用母板を用い、前記光導波路チップ用母板を、少なくとも一つの光導波路の形成された画区と、前記画区内の光導波路の非長手方向に隣接する少なくとも一つの光導波路の形成された他の画区とを、予め、両画区間の横方向に付与したずらし角度に基づき、縦方向（光導波路の非長手方向）に切削することを特徴とする光導波路チップの製造方法である。

【0006】なお、本発明にて、光導波路の形成された画区内の光導波路パターンおよび配列個数は何ら限定さ

れるものでなく、例えば、光導波路パターンとして、 $1 \times 8$ 、 $2 \times 8$ 、あるいは $1 \times 16$ などのスプリッター構造を採用しても構わない。また、光導波路の形成された画区と、該画区内の光導波路の非長手方向（縦方向）に隣接する光導波路の形成された他の画区との両画区間の横方向（光導波路の非長手方向）に、予め付与するずらし角度 $\theta$ は、例えば、 $6^\circ$ 、 $7^\circ$ 、 $9^\circ$ 、 $11^\circ$ など何ら特定されないが、少なくとも $5^\circ$ 以上であることが光導波路チップの光導波路端面での光の反射を防ぐためから望ましい。

#### 【0007】

【作用】本発明の光導波路チップ用母板は、少なくとも一つの光導波路の形成された画区が、平板基板上の縦横方向に少なくとも一列配列されて形成された光導波路チップ用母板において、少なくとも一つの光導波路の形成された画区が、前記画区の前記光導波路の非長手方向（縦方向）に隣接する少なくとも一つの光導波路の形成された他の画区と、一定の角度で横方向（光導波路の長手方向）に、ずらされて配列形成されているため、個々の光導波路が形成された画区（光導波路チップ）の製造にあたり、平板基板上の少なくとも一つの光導波路の形成された画区と、前記画区内の形成された光導波路の非長手方向（縦方向）に隣接する光導波路の形成された多数の他の画区とを、両画区間の横方向（光導波路の長手方向）に、予め付与したずらし角度に従って縦方向に切削することにより、画区内の光導波路の非長手方向（縦方向）に隣接する光導波路が形成された多数の他の画区が、一回の切削加工にて、それぞれの導波路チップの光導波路の端面が、両画区間の横方向（光導波路の長手方向）に、予め付与したずらし角度をもった形で切り分けすることが出来る。したがって、平板基板上の少なくとも一つの光導波路の形成された画区と、前記画区の前記光導波路の縦方向に隣接する少なくとも一つの光導波路の形成された縦方向の多数の画区内の光導波路の端面は、同一の切削精度で仕上げることができる。

#### 【0008】

【実施例】以下、本発明の実施例を図を参照して説明する。

##### 実施例1

図1は、本発明の実施例の光導波路チップ用母板の上面図で、シリコンウエハ1上に、分岐部3を一個有する光導波路4が一つ設けられた画区2が、縦横方向に隣接して4つ形成されている。そして、分岐部3を一個有する光導波路4が一つ設けられた画区2は、前記画区2の該分岐部3を一個有する光導波路4の非長手方向（縦方向）に隣接する同様に分岐部3を一個有する光導波路4が一つ設けられた他の画区2'に対して、横方向（光導波路の長手方向）に $\theta$ の角度（ $7.25^\circ$ ）をもってずらされて配列されて形成されている。上記のようなパターンの本発明の光導波路チップ用母板を、前記画区2と

画区2'の光導波路4の分岐部3の先端を結ぶ線5（図中に、縦方向（光導波路の長手方向）に $\theta$ の角度で傾斜した点線で示した）に沿って切削した。次に、得られた光導波路チップ群（画区2と画区2'の連結体）より、縦方向（光導波路の非長手方向）に隣接する前記画区2と画区2'とを、隣接する線6（図中、一点線で示した）に沿って切削して、個々の光導波路チップ2、2'を得た。得られた分岐部3を一個有する光導波路4が一つ設けられた光導波路チップ2の拡大図を図2に示す。

図に示す如く、分岐部3で2分岐した光導波路7、7'の先端部及び分岐部3に至る光導波路8の先端面は、既に、いずれも斜めに $7.25^\circ$ の角度を持った端部形状に仕上がっていた。なお、切削端面をその後、さらに研磨しても構わない。

#### 【0009】実施例2

図3は、本発明の他の実施例の光導波路チップ用母板の上面図で、シリコンウエハ10上に、分岐部30を三個有する光導波路40が一つ設けられた画区20が、縦横方向に隣接して4つが形成されている。そして、それぞれの分岐部30を三個有する光導波路40が一つ設けられた画区20は、前記画区の前記分岐部30を三個有する光導波路40の非長手方向（縦方向）に隣接する分岐部30を三個有する光導波路40が一つ設けられた他の画区20'に対して、横方向に $\theta$ の角度（ $11^\circ$ ）をもってずらされて配列されて形成されている。上記のようなパターンの本発明の光導波路チップ用母板を、縦方向に隣接する前記画区20と画区20'の光導波路40の分岐部30の先端部を結ぶ線50（図中に、縦方向（光導波路の非長手方向）に $\theta$ の角度で傾斜した一点線で示した）に沿って切削した。次に、得られた光導波路チップ群（画区20と画区20'の連結体）より、縦方向（光導波路の非長手方向）に隣接する前記画区20と画区20'とを、隣接する線60（図中、一点線で示した）に沿って切削して個々の光導波路チップ20、20'を得た。得られた分岐部30を三個有する光導波路40が一つ設けられた光導波路チップ20の拡大図を図4に示す。図に示す如く、分岐部30から2分岐し、更にその先で2分岐されてなる光導波路の先端面70、70'、70''、70'''及び分岐部30に至る光導波路80の先端面は、既に、いずれも斜めに $11^\circ$ の角度を持った端部形状に仕上がっていた。

#### 【0010】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明の光導波路チップ用母板によれば、個々の光導波路の形成された画区（光導波路チップ）の製造にあたり、平板基板上の少なくとも一つの光導波路の形成された画区と、前記画区内に形成された光導波路の非長手方向（縦方向）に隣接する光導波路の形成された他の画区とを、両画区間の横方向（光導波路の長手方向）に、予め付与したずらし角度 $\theta$ に従って縦方向（光導波路の非長手方向）に切削

## 5

加工することにより、画区内の光導波路の非長手方向に隣接する他の光導波路が形成された多数の画区が、一回の切削加工にて、それぞれの導波路チップの光導波路の端面が、所定の傾斜角度をもった形で一括して切削加工することが出来る。したがって、平板基板上の少なくとも一つの光導波路の形成された画区と、前記画区的光導波路の光導波路の非長手方向（縦方向）に隣接する少なくとも一つの光導波路の形成された多数の画区内の光導波路端面は、同一の切削精度で仕上げる事ができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の光導波路チップ用母板の上面図。

【図2】本発明の実施例1の光導波路チップ用母板から、本発明方法により製造した光導波路チップの拡大説明図。

【図3】本発明の実施例2の光導波路チップ用母板の上面図。

## 6

【図4】本発明の実施例2の光導波路チップ用母板から本発明方法により製造した光導波路チップの拡大説明図。

【図5】従来の光導波路チップ用母板の上面図。

【図6】従来の光導波路チップ用母板から、光導波路チップを製造する方法を説明するための説明図。

## 【符号の説明】

1、10、11・・・シリコンウエハ

2、2'、12、14、20、20'・・・画区

10 3、30・・・光導波路の分岐部

4、40・・・分岐された光導波路

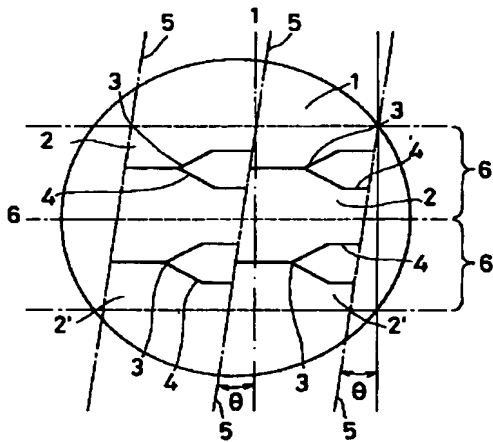
5、6、50、60・・・画区切り分けの為に切削加工線

7・・・光導波路先端面

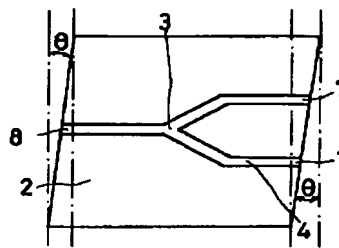
13・・・直線的光導波路

$\theta$ ・・・傾斜角度

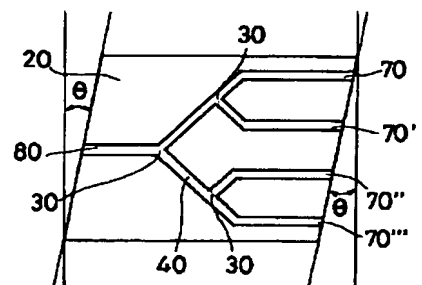
【図1】



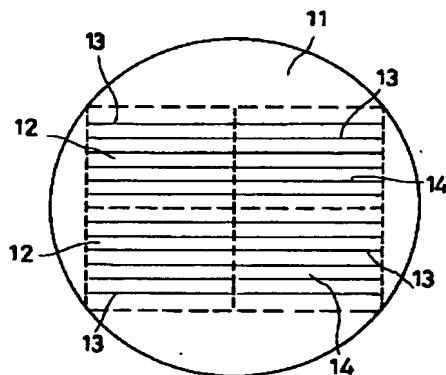
【図2】



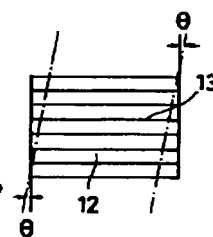
【図4】



【図5】



【図6】



【図3】

